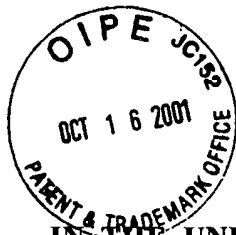


Attorney Docket:
33216 M 038



#5
9211-501
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Noboru MASUDA, et al.
Serial No. : 09/498,749 Art Unit : 1734
Filed : February 7, 2000 Examiner : B. Lamb
For : INTERMITTENT COATING APPARATUS AND
INTERMITTENT COATING METHOD

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir :

Applicants in the above-referenced patent application claim priority benefit from the below-listed foreign patent applications:

Application 11-032637, filed in JAPAN on February 10, 1999, and

Application 11-313076, filed in JAPAN on November 2, 1999.

In support of the claim for priority, Applicants attach a certified copy of each priority application.

Respectfully submitted,

SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP

RECEIVED
NOV 02 2001
TC 1734

Michael A. Makuch, Reg. 32,263
1850 M Street, NW - Suite 800
Washington, DC 20036
Telephone : 202/659-2811
Facsimile : 202/263-4329

Date : October 16, 2001

W164533



日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年11月 2日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第313076号

出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

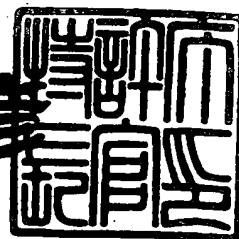
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED
NOV 02 2001
TC 1700

2000年 2月25日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 2022010215

【提出日】 平成11年11月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B05C 5/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 梶田 昇

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 渡辺 勝

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092794

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 正道

【電話番号】 066397-2840

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 32637号

【出願日】 平成11年 2月10日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009896

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006027

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 間欠塗布装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基材上に塗料を塗布するノズルと、前記ノズルの直前場所へ前記ノズルへの前記塗料の供給と停止を繰り返す供給側二方弁と、リターン側への前記塗料の排出と停止を繰り返すリターン側二方弁と、前記供給側二方弁と前記リターン側二方弁の間を連結する流路と、前記流路への前記塗料の供給手段と、前記ノズル内部に設けられたピストンの移動により、前記ノズル内部の前記塗料の吸引と戻しを繰り返す塗料引き戻し手段とを備え、

少なくとも塗布開始時の前記供給側二方弁の切り替えを、前記リターン側二方弁の切り替えより 5 m s e c 以上、5 0 0 m s e c 以下の範囲で速く動作させることを特徴とする間欠塗布方法。

【請求項 2】 少なくとも塗布開始時の前記供給側二方弁の切り替えを、前記リターン側二方弁の切り替えより 5 m s e c 以上、1 0 0 m s e c 以下の範囲で速く動作させることを特徴とする請求項 1 記載の間欠塗布方法。

【請求項 3】 塗布終了時の前記供給側二方弁の切り替えを、前記リターン側二方弁の切り替えより、0 m s e c 以上、1 0 0 m s e c 以下の範囲で速く動作させることを特徴とする請求項 1 記載の間欠塗布方法。

【請求項 4】 前記ノズル内部に吸引する塗料の量は 0 . 0 1 c c 以上、1 0 c c 以下の範囲であることを特徴とする請求項 1 記載の間欠塗布方法。

【請求項 5】 ノズルに塗料を間欠的に供給する間欠手段と、前記ノズル内部に設けられたピストンの上下動により、前記ノズル内部の前記塗料の吸引と戻しを繰り返す塗料引き戻し手段とを備えた間欠塗布装置の塗布方法であって、

前記ノズル内部の吸引部に前記塗料を引き込む前記ピストンの動作時間 A m s e c と、前記吸引部の前記塗料を前記ノズル内部に戻す前記ピストンの動作時間 B m s e c との関係を $A < B$ とすることを特徴とする間欠塗布方法。

【請求項 6】 前記吸引部の塗料を前記ノズル内部に戻す流量は、1 c c / m s e c 以上であることを特徴とする請求項 5 記載の間欠塗布方法。

【請求項 7】 前記ピストンの駆動は、圧電素子によることを特徴とする請求

項 5 記載の間欠塗布方法。

【請求項 8】 前記ノズル内部に吸引する塗料の量は 0.01cc 以上、10cc 以下の範囲であることを特徴とする請求項 5 記載の間欠塗布方法。

【請求項 9】 ノズルに塗料を間欠的に供給する間欠手段と、前記ノズル内部に設けたベロフラムの上下動により、前記ノズル内部の前記塗料の吸引と戻しを繰り返す塗料引き戻し手段とを備えたことを特徴とする間欠塗布装置。

【請求項 10】 前記ノズル内部に吸引する塗料の量は 0.01cc 以上、10cc 以下の範囲であることを特徴とする請求項 9 記載の間欠塗布装置。

【請求項 11】 ノズル内部に設けられたピストンの移動により、前記ノズル内部の塗料の引き戻しを行う塗料引き戻し手段と、前記ノズルへの前記塗料の供給と停止を繰り返す供給側二方弁と、リターンへの前記塗料の排出と停止を繰り返すリターン側二方弁と、前記供給側二方弁と前記リターン側二方弁の間を連結する流路とを備え、

少なくとも前記リターン側二方弁は、流路をピストンの移動で遮断もしくは開放する構成とし、さらに、遮断時の前記ピストンの移動方向は、前記塗料のリターンへの流れと一致させることを特徴とする間欠塗布装置。

【請求項 12】 ノズルに塗料を間欠的に供給する間欠手段と、前記ノズル内部に設けられたピストンの移動により、前記ノズル内部の前記塗料の吸引と戻しを繰り返す塗料引き戻し手段と、前記ノズルと前記間欠手段との間の流路内に混合器とを備えたことを特徴とする間欠塗布装置。

【請求項 13】 前記混合器の長さは、1mm 以上、200mm 以下であること特徴とする請求項 12 記載の間欠塗布装置。

【請求項 14】 前記混合器の直径は、5mm 以上 100mm 以下であることを特徴とする請求項 12 記載の間欠塗布装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は連続走行する基材に塗料を間欠的に塗布形成する間欠塗布装置、間欠塗布方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

塗料を連続走行する基材に間欠的に塗布する装置としては、特開平 7-311997 号公報に示されている技術が知られている。これは、電池分野の基材をバックロールに巻回して、これを対向する位置にノズルを設け、ノズルへの塗料の供給と停止を繰り返すことにより、基材上に塗料を塗布していない部分、すなわちリード溶接部を設ける方法である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら特開平 7-311997 号公報の塗布手段により、集電体に塗料として電池用ペーストを間欠塗布したとき、図 5 に示すように、集電体 19 の走行方向に活物質層 29 の塗布始端部 39 から約 20 mm までの厚みが約 30 ~ 100 μ m 厚く塗布されてしまい、後工程の圧延時に厚く塗布された部分の活物質層 29 が剥がれて脱落する場合があった。これは、間欠手段とするヘッドの移動により、間欠時の供給路とリターン路の切り替え時に、供給路とリターン路が瞬時的に同時開放状態となるために、リターン側の塗料が供給側すなわちノズル内部に過剰に流れ込むことが原因と考えられる。なお、49 は塗布終端部である。このように従来の塗布方法には、塗布開始時にノズル内部に過剰に流れ込まれた塗料の量だけが厚く塗布されるという課題が存在した。

【0004】

本発明は、上記課題を考慮し、基材上に間欠的に塗布形成した長手方向の厚みが均一で且つ塗布始端部の厚塗りを抑制できる間欠塗布装置及び方法を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

第 1 本発明（請求項 1 に対応）は基材上に塗料を塗布するノズルと、前記ノズルの直前場所へ前記ノズルへの前記塗料の供給と停止を繰り返す供給側二方弁と、リターン側への前記塗料の排出と停止を繰り返すリターン側二方弁と、前記供給側二方弁と前記リターン側二方弁の間を連結する流路と、前記流路への前記塗

料の供給手段と、前記ノズル内部に設けられたピストンの移動により、前記ノズル内部の前記塗料の吸引と戻しを繰り返す塗料引き戻し手段とを備え、

少なくとも塗布開始時の前記供給側二方弁の切り替えを、前記リターン側二方弁の切り替えより 5 m s e c 以上、5 0 0 m s e c 以下の範囲で速く動作させることを特徴とする間欠塗布方法である。

【0 0 0 6】

第 2 本発明（請求項 2 に対応）は、少なくとも前記塗布開始時の供給側二方弁の切り替えを、リターン側二方弁の切り替えより 5 m s e c 以上、1 0 0 m s e c 以下の範囲で速く動作させることを特徴とする請求項 1 記載の間欠塗布方法である。

【0 0 0 7】

第 3 本発明（請求項 3 に対応）は、前記塗布終了時の供給側二方弁と前記リターン側二方弁の切り替えを、前記リターン側二方弁の切り替えより 0 m s e c 以上、1 0 0 m s e c 以下の範囲で速く動作させることを特徴とする第 1 本発明の間欠塗布方法である。

【0 0 0 8】

第 4 本発明（請求項 4 に対応）は、前記ノズル内部に吸引する塗料の量は 0 . 0 1 c c 以上、1 0 c c 以下の範囲であることを特徴とする第 1 本発明の間欠塗布方法である。

【0 0 0 9】

第 5 本発明（請求項 5 に対応）は、ノズルに塗料を間欠的に供給する間欠手段と、前記ノズル内部に設けられたピストンの上下動により、前記ノズル内部の前記塗料の吸引と戻しを繰り返す塗料引き戻し手段とを備えた間欠塗布装置の塗布方法であって、

前記ノズル内部の吸引部に前記塗料を引き込む前記ピストンの動作時間 A m s e c と、前記吸引部の前記塗料を前記ノズル内部に戻す前記ピストンの動作時間 B m s e c との関係を $A < B$ とすることを特徴とする間欠塗布方法である。

【0 0 1 0】

第 6 本発明（請求項 6 に対応）は、前記吸引部の塗料を前記ノズル内部に戻す

流量は、 $1\text{ cc}/\text{msec}$ 以上であることを特徴とする第5本発明の間欠塗布方法である。

【0011】

第7本発明（請求項7に対応）は、前記ピストンの駆動は、圧電素子によることを特徴とする第5本発明の間欠塗布方法である。

【0012】

第8本発明（請求項8に対応）は、前記ノズル内部に吸引する塗料の量は 0.01 cc 以上、 10 cc 以下の範囲であることを特徴とする第5本発明の間欠塗布方法である。

【0013】

第9本発明（請求項9に対応）は、ノズルに塗料を間欠的に供給する間欠手段と、前記ノズル内部に設けたベロフラムの上下動により、前記ノズル内部の前記塗料の吸引と戻しを繰り返す塗料引き戻し手段とを備えたことを特徴とする間欠塗布装置である。

【0014】

第10本発明（請求項10に対応）は、前記ノズル内部に吸引する塗料の量は 0.01 cc 以上、 10 cc 以下の範囲であることを特徴とする第9本発明の間欠塗布装置である。

【0015】

第11本発明（請求項11に対応）は、ノズル内部に設けられたピストンの移動により、前記ノズル内部の塗料の引き戻し手段と、前記ノズルへの前記塗料の供給と停止を繰り返す供給側二方弁と、リターンへの前記塗料の排出と停止を繰り返すリターン側二方弁と、前記供給側二方弁と前記リターン側二方弁の間を連結する流路とを備え、少なくとも前記リターン側二方弁は、流路をピストンの移動で遮断もしくは開放する構成とし、さらに、遮断時の前記ピストンの移動方向は、前記塗料のリターンへの流れと一致させることを特徴とする間欠塗布装置である。

【0016】

第12本発明（請求項12に対応）は、ノズルに塗料を間欠的に供給する間欠手段と、前記ノズル内部に設けられたピストンの移動により、前記ノズル内部の前記

塗料の吸引と戻しを繰り返す塗料引き戻し手段と、前記ノズルと前記間欠手段との間の流路内に混合器とを備えたことを特徴とする間欠塗布装置である。

【0017】

第13本発明(請求項13に対応)は、前記混合器の長さは、1mm以上、200mm以下であること特徴とする第12本発明の間欠塗布装置である。

【0018】

第14本発明(請求項14に対応)は、前記混合器の直径は、5mm以上100mm以下であることを特徴とする第12本発明の間欠塗布装置である。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて説明する。

【0020】

(実施の形態1)

図1に、本発明にかかる第1の実施の形態の間欠塗布方法を実施するための装置の概略図を示す。

【0021】

ノズル1は、上流側リップ101と、下流側リップ102と、塗料6の溜であるマニホールド103と、押し出しのためのスリット104とで構成される。また塗膜3を間欠的に所定のピッチで塗布形成するため、駆動部5は、ピストン501を矢印AもしくはB方向に移動させるためのエアシリンダ502と、これをノズル1へ装着するための治具503で構成される。塗料6は、タンク7からポンプ8によりフィルター9、供給側二方弁10を通り、ノズル1のマニホールド103へ供給されスリット104から押し出されるようになっている。基材2は、バックロール4に支持され且つ、下流リップ102の先端との距離dが50～500μmとなるように配置されており、その距離dは塗料粘度によって適宜設定する。この隙間にスリット104から押し出された塗料6が流れ込み、基材2の上に塗膜3として塗布形成される。

【0022】

次に塗料6を基材2上に所定のピッチで供給側二方弁10とリターン側二方弁

11の切り替えで間欠的に塗布形成する動作について説明する。

【0023】

塗料6を塗布したくないときは、ポンプ8から送られてくる塗料6の流れを供給側二方弁10を遮断すると同時にリターン側二方弁11を開放させてリターン側に切り替えることでノズル1への塗料供給を停止すると同時に、ピストン501を矢印方向A方向に移動させ、スリット104や塗料溜まり61に存在する塗料を吸引する。これにより特に塗布終端部の切れの良い間欠塗布が可能となる。次に塗布再開時には、ポンプ8から送られてくる塗料6の流れを供給側二方弁を開放すると同時にリターン側二方弁11を遮断させて供給側に切り替えることでノズル1への塗料供給を再開すると同時に、ピストン501を矢印B方向に移動させ、前記吸引した塗料をノズル内部に戻す。この動作の繰り返しにより所定のピッチで安定した間欠塗布ができる。

【0024】

本実施の形態の特徴について詳細に説明する。

【0025】

第1の特徴は、塗布再開時に供給側二方弁10の切り替えをリターン側二方弁11より5msec以上、500msec以下の範囲で速く動作させることは極めて重要である。さらに好ましくは、5msec以上、100msec以下とすることが望ましい。供給側二方弁10の切り替えをリターン側二方弁11より5msec以下とした場合、供給側二方弁10が開放するまでにリターン側二方弁11が遮断するため、流路12の過剰の塗料が流入し、塗料圧力が上昇して塗布始端部が厚塗りとなる。また、供給側二方弁10の切り替えをリターン側二方弁11より500msec以上の場合、供給側二方弁10の開放する動作が速すぎて、塗布再開したにもかかわらずリターン側二方弁11が遮断しないため、所定量の塗料供給ができずに塗布されてしまうので、塗布始端部が薄塗りとなる。

【0026】

また、塗布終了時に供給側二方弁10の切り替えをリターン側二方弁11より0msec以上、100msec以下の範囲で速く動作させることは重要である。供給側二方弁10の切り替えをリターン側二方弁11より0msec以下の場

合、供給側二方弁10が遮断するまでにリターン側二方弁11が開放するため、所定量の塗料供給ができずに塗布されてしまうので、塗布終端部が薄塗りとなる。また供給側二方弁10の切り替えをリターン側二方弁11より100msec以上の場合、供給側二方弁10の遮断する動作が速すぎて、塗布終了したにもかかわらずリターン側二方弁11が開放しないため、塗布終了直前まで塗料圧力が上昇して塗布終端部が厚塗りとなる。

【0027】

本実施の形態によれば、図6のに示すように、特に塗布始端部の盛り上がりが無く、塗布始端から終端に至るまで、極めて厚みが均一な塗膜を作成することができる。

【0028】

第2の特徴は、吸引装置5のピストン501の繰り返し動作の際に、塗料にせん断力が加わり凝集塊を破壊することにより、塗工スジが抑制できる。また、吸引装置5によりピストン501を矢印A方向に移動させ、スリット104や塗料溜まり61の塗料を吸引する塗料の量は、0.01cc以上、10cc以下と少なくすることが重要である。塗料の量が0.01ccよりも少ない場合、吸引する量が少なすぎてノズル1と基材2との間に塗料が残存し、塗布始端を直線的にできなくなる。また、塗料の量が10ccよりも多い場合、吸引する量が多いためにスリット105内部に塗料と同時に空気を巻き込んでしまうので、塗布再開時に吸引された塗料を押し出す際に空気も同時に押し出されるため、塗布始端部が乱れ、マニホールド圧力変動により厚みバラツキが10%以上となる。

【0029】

本実施の形態によれば、マニホールド圧力変化が無い場合、ノズルからの塗料吐出量に変動が無く、始端から終端に至るまで、厚みが均一な塗膜を作成することができ、幅方向厚みバラツキを1%以内を達成することができる。

【0030】

次に本実施の形態の具体例をリチウムイオン2次電池に応用した場合について説明する。

【0031】

ノズル1は、図1に示すもので、 $d = 200\ \mu\text{m}$ 、スリットギャップ $G = 0.5\ \text{mm}$ とし、塗布幅 $480\ \text{mm}$ である。塗布開始時における供給側二方弁10の開放動作タイミングをリターン側二方弁11の遮断動作タイミングより $-150 \sim 510\ \text{msec}$ の範囲で変化させ、さらにノズル内部に吸引する塗料の量を $0.005 \sim 11\ \text{cc}$ の範囲で変化させた。

【0032】

負極としては、集電体が厚み $10\ \mu\text{m}$ 、幅 $500\ \text{mm}$ の銅箔、負極用ペーストは炭素材、CMC及び水を混練したものをを用いた。これを、まず本実施の形態により集電体上に $300 \sim 400\ \text{mm}$ の所定のピッチで間欠的に活物質層を塗布形成、乾燥した。正極としては、集電体が厚み $20\ \mu\text{m}$ 、幅 $500\ \text{mm}$ のアルミ箔、正極用ペーストは LiCoO_2 、導電性カーボンプラック、フッ素系樹脂、CMC及び水を混練したものをを用いた。

【0033】

これを、まず本実施の形態により集電体上に所定のピッチで間欠的に活物質層を塗布形成、乾燥した。得られた正極及び負極板を所定の厚みに圧延した後、所定の幅にスリットしてリチウムイオン2次電池を作成した。比較例として従来の間欠塗布装置により同様の間欠塗布を行った。得られた正極及び負極板を所定の厚みに圧延した後、所定の幅にスリットして比較例のリチウムイオン2次電池を作成した。

【0034】

上記塗布乾燥後の極板と電池に対して以下の評価を行い本実施の形態の効果を確認した。

(1) 塗布始端部の厚み（盛り上がり量）

活物質層について厚みをマイクロメーターにより塗布始端から $20\ \text{mm}$ までを $1\ \text{mm}$ ピッチの20箇所測定し、塗布始端部の最大厚みと最小厚みの差を盛り上がり量として評価した。その結果を（表1）にまとめて示す。本実施の形態の範囲内であれば、明らかに始端部の盛り上がり量をなくことができ、電池極板として良好なことがわかる。

【0035】

【表 1】

リターン側 二方弁に対 する供給側 二方弁の開放 タイミング (msec)	ノズル内部 に吸引する 塗料量 (cc)	始端部 の盛り り量 (μ m)	圧延 状況	評価	備考
-50	0.2	100	×	×	本実施の形態 の範囲外
-5	0.2	85	×	×	
0	0.2	60	×	×	
5	0.2	15	○	○	本実施の形態 の範囲内
50	0.2	5	○	○	
500	0.2	9	○	○	
510	0.2	-22	△	×	本実施の形態 の範囲外
50	0.005	45	×	×	
50	0.01	18	○	○	本実施の形態 の範囲内
50	10	19	○	○	
50	11	52	×	×	本実施の形態 の範囲外
—	—	60	×	×	比較例（従来の 間欠塗布装置）

○圧延可 ○良好

△一部剥れ ×電池として使用不可

×剥れ

【0036】

(2) 圧延状況

所定の厚みに圧延するときの特に始端部の剥がれによる活物質層の脱落の状況を目視観察で比較した。その結果、本実施の形態の範囲内であれあば、明らかに

始端部の盛り上がりによる活物質層の脱落がなく、電池極板として良好なことがわかる。

(3) サイクル特性

常温において一定条件（放電：電流 1 6 0 0 m A、終止電圧 3 V、充電：電流 1 6 0 m A、終止電圧 4 . 2 V）で充放電を繰り返して放電容量を測定し、初期放電容量の 9 0 % になったときの充放電回数（サイクル）で比較した。結果を、図 7 に示す。本実施の形態による電池はサイクル特性が従来例による電池に比べて明らかにアップしている。

【 0 0 3 7 】

上記評価の結果、本実施の形態の効果を以下にまとめて説明する。

【 0 0 3 8 】

第 1 に、集電体上に間欠的に活物質層を塗布形成したとき、特に塗布開始時の供給側二方弁 1 0 の開放動作をリターン側二方弁 1 1 の遮断動作より速くすることで、塗布始端部の盛り上がりを抑制することが可能である。従って、塗布始端から終端に至るまで活物質層の厚みを極めて均一に塗布形成することができることから、リチウムイオン 2 次電池などの生産工程、特に圧延工程における活物質層の剥がれによる脱落がないため、製品歩留まりを格段に向上させることができた。

【 0 0 3 9 】

第 2 に、駆動部 5 のピストン 5 0 1 を繰り返し動作させているため、ノズル内部のペーストに大きなせん断力を働かせることができ、ペースト中の活物質粉の凝集塊を破壊できることと流動性を向上できるため、活物質粉が均質に分散され且つ塗工スジを抑制した活物質層を得ることができる。その結果、本実施の形態で作成した電池のサイクル特性を向上させることができた。さらに、製品歩留まりを格段に向上させることができた。

(実施の形態 2)

図 2 に、本発明にかかる第 2 の実施の形態の間欠塗布装置を実施するための装置の概略図を示す。本実施の形態の特徴は、ノズル内部の吸引部（図示せず）に塗料 6 を引き込むピストン 5 0 1 の動作時間 $A \text{ m s e c}$ と、吸引部の塗料 6 をノ

ズル内部に戻すピストン 5 0 1 の動作時間 $B \text{ m s e c}$ との関係は $A < B$ としたことである。さらに、ピストン 5 0 1 の駆動は、圧電素子 5 0 2 0 としたことである。間欠手段 1 0 0 以外の構成は実施の形態 1 のものを用いることができる。

【0 0 4 0】

塗料 6 を塗布したくないときは、間欠手段 1 0 0 によりポンプ 8 から送られてくる塗料 6 の流れをリターン側に切り替えることでノズル 1 への塗料供給を停止すると同時に圧電素子 5 0 2 0 によりピストン 5 0 1 を矢印 A 方向に移動させ、スリット 1 0 4 や塗料溜まり 6 1 に存在する塗料 6 を吸引する。次に塗布再開時には、間欠手段 1 0 0 によりポンプ 8 から送られてくる塗料 6 の流れを供給側に切り替えることでノズル 1 への塗料供給を再開すると同時に、圧電素子 5 0 2 0 によるピストン 5 0 1 の動作速度を、吸引する動作時間より遅くピストン 5 0 1 を矢印 B 方向に移動させ、塗布開始から塗布終了に掛けて吸引した体積分の塗料 6 をノズル内部へ戻す。

【0 0 4 1】

ノズル内部の吸引部に塗料 6 を圧電素子 5 0 2 0 によるピストン 5 0 1 の引き込む動作速度 $A \text{ m s e c}$ と、吸引部の塗料 6 をノズル内部に戻す動作時間 $B \text{ m s e c}$ との関係は $A > B$ とした場合、塗布開始から塗布終了までのいずれかの箇所に吸引した塗料 6 をもとに戻すため、塗膜 3 の長手方向の厚み変動が大きくなる。さらに、吸引部の塗料 6 をノズル内部に戻す流量を $1 \text{ c c} / \text{m s e c}$ 以上にすることが重要である。吸引部の塗料 6 をノズル内部に戻す流量が $1 \text{ c c} / \text{m s e c}$ 以下の場合、塗膜 3 の長手方向の厚み変動が大きくなる。本実施の形態によれば、塗布開始から塗布終了までのいずれかの箇所に吸引した塗料 6 をもとに戻すことがないため、図 6 に示すように、特に塗布始端部の盛り上がり無く、塗布始端から終端に至るまで、極めて厚みが均一な塗膜を作成することができる。本実施の形態の効果は、実施の形態 1 と全く同様の効果が得られた。

(実施の形態 3)

図 3 に、本発明にかかる第 3 の実施の形態の間欠塗布装置を実施するための装置の概略図を示す。本実施の形態の特徴は、駆動部 5 の移動により、ノズル内部の塗料 6 及び塗料溜まり 6 1 を吸排させるペロフラム 5 0 1 0 を設けたことであ

る。それ以外の構成は実施の形態 1 のものを用いることができる。

【0042】

本実施の形態において、ペロフラム 5010 の周端をノズル内部に固定して、ペロフラム 501 の中心部を駆動部により矢印 A もしくは B 方向に移動する。従って、ノズル内部の壁面との摺動抵抗の影響を全く受けずにペロフラム 5010 の吸引及びもとに戻す速度が常に一定にできるため、所定のピッチで間欠的に塗布形成したときの間欠ピッチを格段に向上させることが可能である。それ以外では、実施の形態 1 と同様の効果が得られる。

(実施の形態 4)

図 4 に、本発明にかかる第 4 の実施の形態の間欠塗布装置を実施するための装置の概略図を示す。本実施の形態は、二方弁本体の構造に関するものであり、それ以外は実施の形態 1 と同様のため省略する。本実施の形態は、ノズル内部に設けられたピストン（図示せず）の移動により、ノズル内部の塗料 44 を吸排する手段と、ノズル（図示せず）への塗料 44 の供給と停止を繰り返す供給側二方弁 41 と、リターンへの塗料 44 の排出と停止を繰り返すリターン側二方弁 42 と、供給側二方弁 41 とリターン側二方弁 42 の間を連結する流路 43 とを備え、少なくともリターン側二方弁 42 は、流路 43 をピストン 4201 の移動で遮断もしくは開放する構成とし、さらに、遮断時のピストン 4201 の移動方向は、塗料 44 のリターンへの流れと一致させることを特徴とする。

【0043】

塗布停止時は、供給側二方弁 41 のピストン 4101 を矢印 B 方向に移動させて、流路 43 をノズル方向に流れる塗料 44 の供給を停止すると同時にリターン側二方弁 42 のピストン 4201 を矢印 B 方向に移動させて、流路 43 を流れる塗料 44 をリターン方向に排出する。次に塗布開始時は、供給側二方弁 41 のピストン 4101 を矢印 A 方向に移動させて、流路 43 を流れる塗料 44 をノズル方向に供給すると同時にリターン側二方弁 42 のピストン 4201 を矢印 A 方向に移動させて、流路 43 を流れる塗料 44 のリターン方向への排出を停止する。本実施の形態によれば、塗布開始時におけるリターン側二方弁 42 のピストン 4201 を塗料 44 のリターンへの流れと一致させるため、ピストン 4201 の移

動分の塗料 4 4 の体積がノズル内部へ過剰に流れ込むことがないので、図 6 に示すように、特に塗布始端部の盛り上がり無く、塗布始端から終端に至るまで、極めて厚みが均一な塗膜を作成することができる。本実施の形態の効果は、実施の形態 1 と全く同様の効果が得られた。

【0 0 4 4】

(実施の形態 5)

次に、本発明にかかる実施の形態 5 の間欠塗布装置の構成を説明する。

【0 0 4 5】

図 8 に、本発明にかかる第 5 の実施の形態の間欠塗布装置の概略構成図を示す。本実施の形態の特徴は、図 8 に示すように、塗料 6 を塗布するノズル 1 と間欠手段 1 0 0 との間の流路 1 2 の中に配置した混合器 1 3 により、間欠手段 1 0 0 の供給側からノズル 1 へ供給する塗料 6 に圧力損失をかけて、塗料 6 を間欠塗布形成することにある。それ以外の構成は実施の形態 1 のものを用いることができる。

【0 0 4 6】

本実施の形態において、流路 1 2 の中の混合器 1 3 の長さ L を 1 mm 以上、200 mm 以下の範囲にすることが重要である。長さ L が 1 mm より小さい場合、混合器 1 3 にかかる圧力損失が小さく、ノズル 1 への塗料 6 が流れやすくなるため、流れ方向が変わる時の急激な圧力上昇の影響を受けて塗布されるので、塗布始端部が厚塗りとなる。また、長さ L が 200 mm より大きい場合、混合器 1 3 にかかる塗料 6 の圧力損失が大きく、ノズル 1 への塗料 6 が流れにくくなるため、所定量の塗料供給ができずに塗布されてしまうので、塗布始端部が薄塗りとなる。

【0 0 4 7】

また、流路 1 2 の中の混合器 1 3 の径 ϕ を 5 mm 以上、100 mm 以下の範囲にすることが重要である。径 ϕ が 5 mm より小さい場合、混合器 1 3 にかかる塗料 6 の圧力損失が大きく、ノズル 1 への塗料 6 が流れにくくなるため、所定量の塗料供給ができずに塗布されてしまうので、塗布始端部が薄塗りとなる。また、径 ϕ が 100 mm より大きい場合、混合器 1 3 にかかる圧力損失が小さく、ノズ

ル 1 への塗料 6 が流れやすくなるため、流れ方向が変わる時の急激な圧力上昇の影響を受けて塗布されるので、塗布始端部が厚塗りとなる。

本実施の形態によれば、間欠手段 100 によりリターン側から供給側への流れ方向が変わる時の急激な圧力上昇がないため、図 6 に示すように、特に塗布始端部の盛り上がり無く、塗布始端から終端に至るまで、極めて厚みが均一な塗膜を作成することができる。本実施の形態の効果は、実施の形態 1 と全く同様の効果が得られた。

【0048】

【発明の効果】

本発明によれば、基材上に間欠的に塗布形成した長手方向の厚みを均一化できるとともに、塗布始端部の厚塗りを抑えることができるため、電池やコンデンサーなどの性能向上と製品歩留まりの向上に大きな効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明にかかる第 1 の実施の形態の間欠塗布方法を示す略示構成図

【図 2】

本発明にかかる第 2 の実施の形態の間欠塗布方法を示す略示構成図

【図 3】

本発明にかかる第 3 の実施の形態の間欠塗布方法を示す略示構成図

【図 4】

本発明にかかる第 4 の実施の形態の間欠塗布方法を示す略示構成図

【図 5】

従来の間欠塗布手段による電池電極板の斜視図

【図 6】

本発明にかかる第 1 ～ 5 の実施の形態における電池電極板の斜視図

【図 7】

本発明にかかる第 1 ～ 5 の実施の形態におけるサイクル特性の測定結果を示す

図

【図 8】

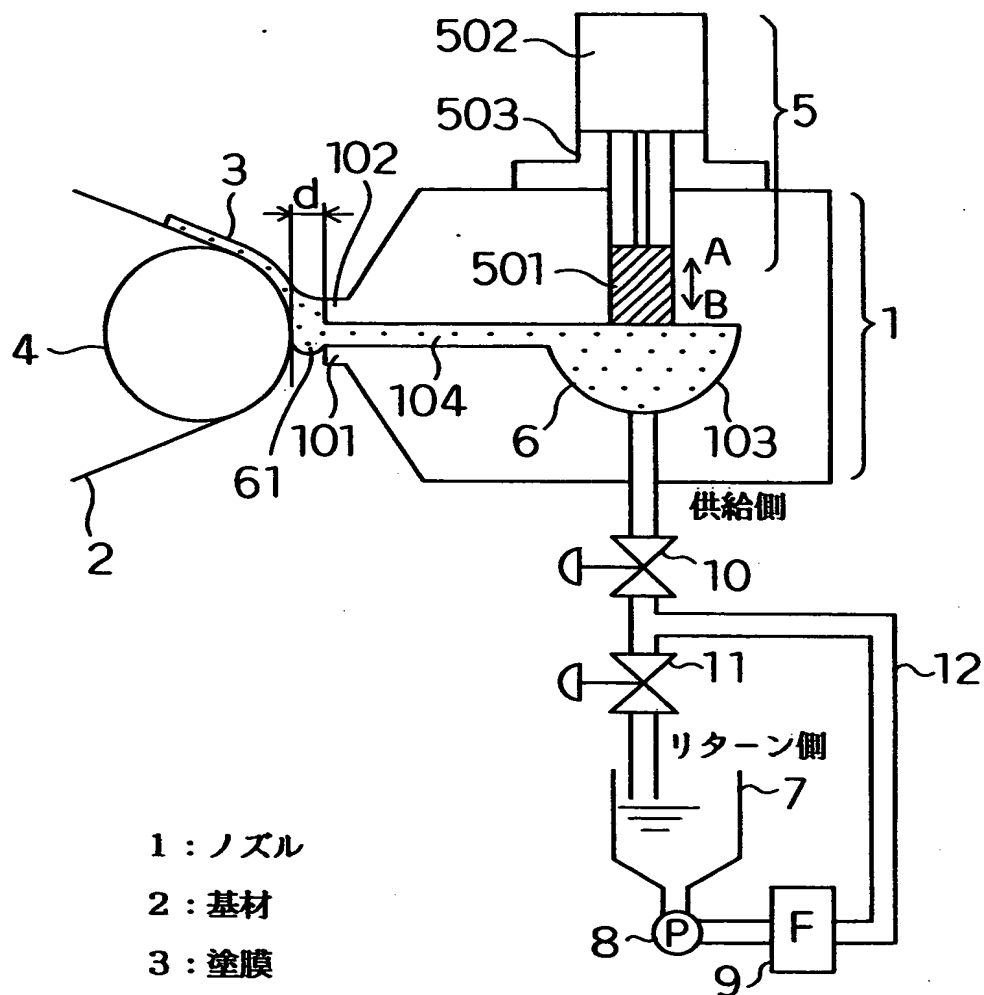
本発明にかかる第 5 の実施の形態の間欠塗布装置を示す略示構成図

【符号の説明】

- 1 ノズル
- 2 基材
- 3 塗膜
- 4 ロール
- 5 駆動部
- 6 塗料
- 7 タンク
- 8 ポンプ
- 9 フィルター
- 10 供給側二方弁
- 11 リターン側二方弁
- 12 流路
- 13 混合器

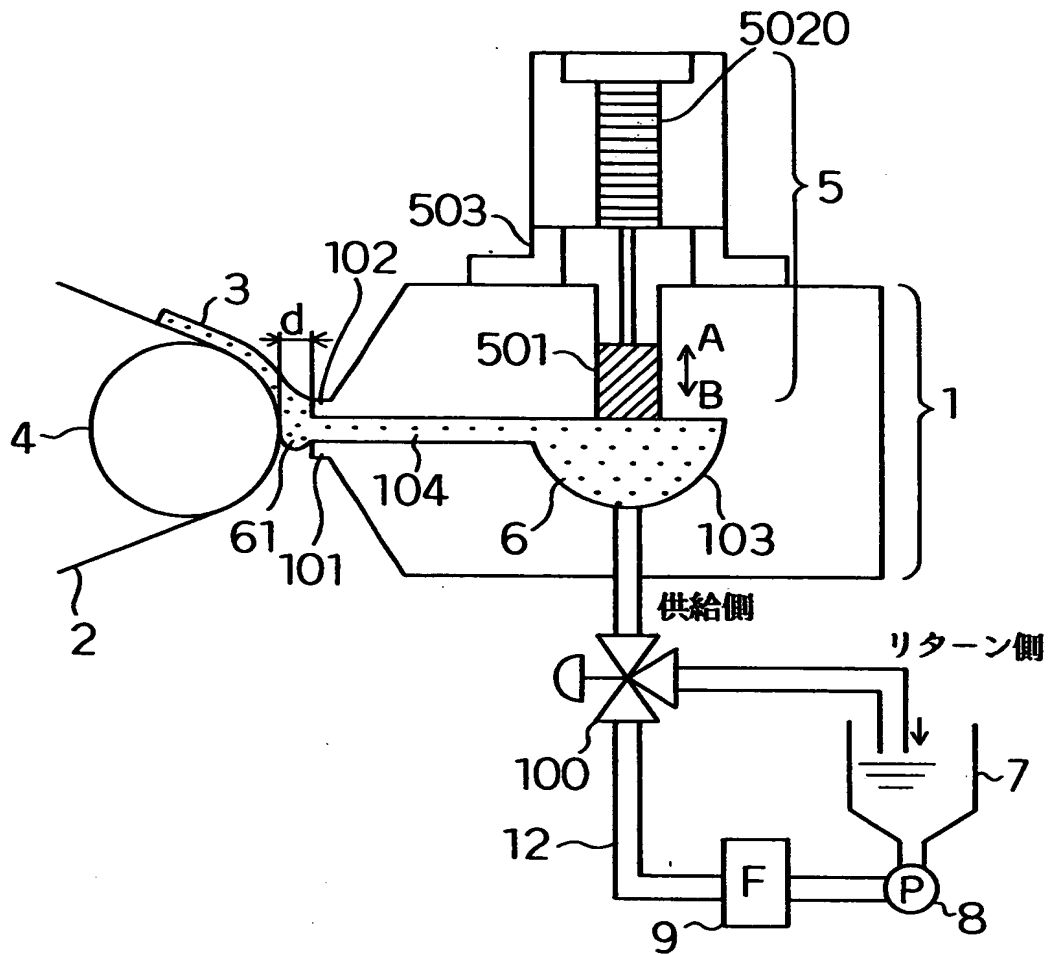
【書類名】 図面

【図 1】



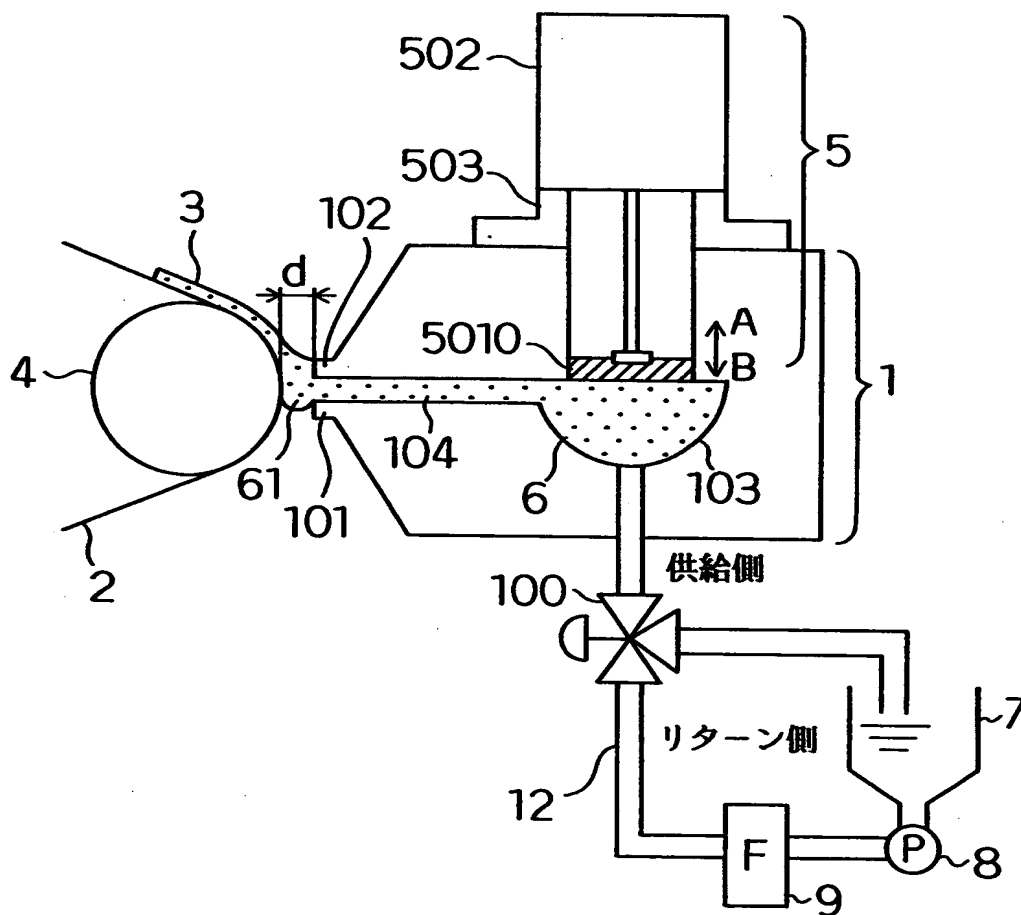
- | | |
|---------------|--------------|
| 1 : ノズル | 101 : 上流リップ |
| 2 : 基材 | 102 : 下流リップ |
| 3 : 塗膜 | 103 : マニホールド |
| 4 : ロール | 104 : スリット |
| 5 : 駆動部 | 501 : ピストン |
| 6 : 塗料 | 502 : エアシリンダ |
| 7 : タンク | 503 : 治具 |
| 8 : ポンプ | |
| 9 : フィルター | |
| 10 : 供給側二方弁 | |
| 11 : リターン側二方弁 | |
| 12 : 流路 | |
| 61 : 塗料溜まり | |

【図 2】



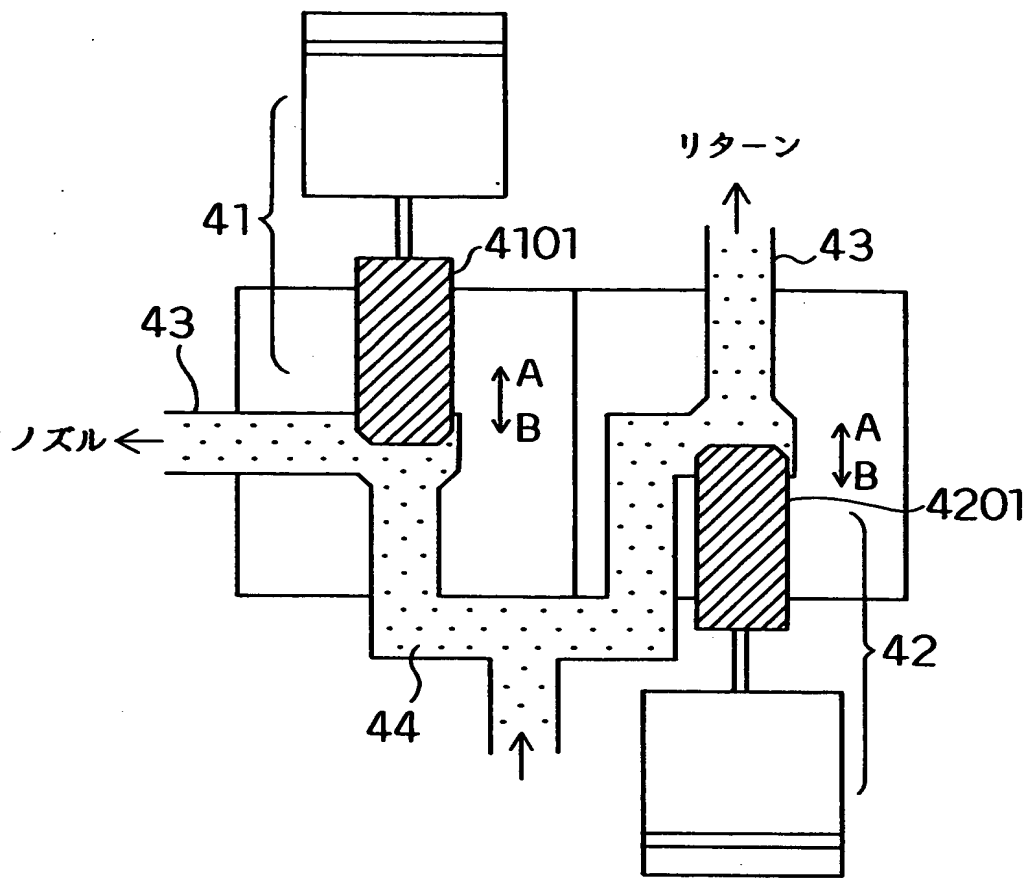
- | | |
|-----------|--------------|
| 1 : ノズル | 61 : 塗料溜まり |
| 2 : 基材 | 100 : 間欠手段 |
| 3 : 塗膜 | 101 : 上流リップ |
| 4 : ロール | 102 : 下流リップ |
| 5 : 駆動部 | 103 : マニホールド |
| 6 : 塗料 | 104 : スリット |
| 7 : タンク | 501 : ピストン |
| 8 : ポンプ | 503 : 治具 |
| 9 : フィルター | 5020 : 圧電素子 |

【図3】



- | | |
|-----------|--------------|
| 1 : ノズル | 100 : 間欠手段 |
| 2 : 基材 | 101 : 上流リップ |
| 3 : 塗膜 | 102 : 下流リップ |
| 4 : ロール | 103 : マニホールド |
| 5 : 駆動部 | 104 : スリット |
| 6 : 塗料 | 502 : エアシリンダ |
| 7 : タンク | 503 : 治具 |
| 8 : ポンプ | 5010 : ペロフラム |
| 9 : フィルター | |

【図 4】



4 1 : 供給側二方弁

4 2 : リターン側二方弁

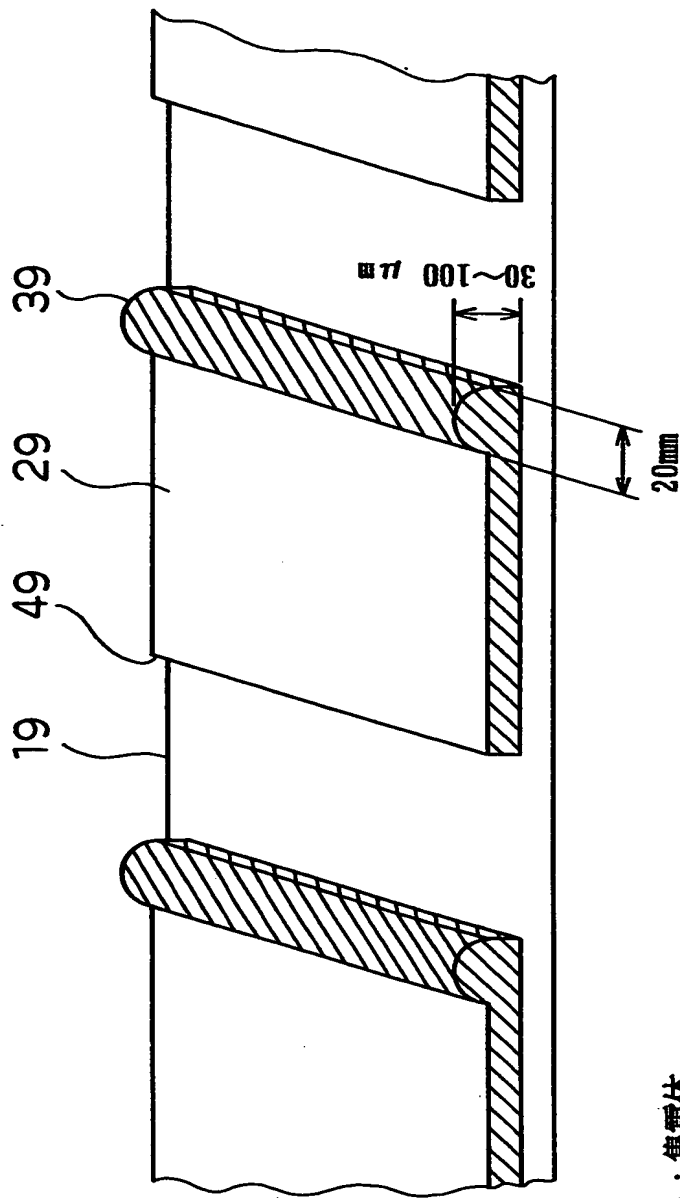
4 3 : 流路

4 4 : 塗料

4 1 0 1 : ピストン (供給側)

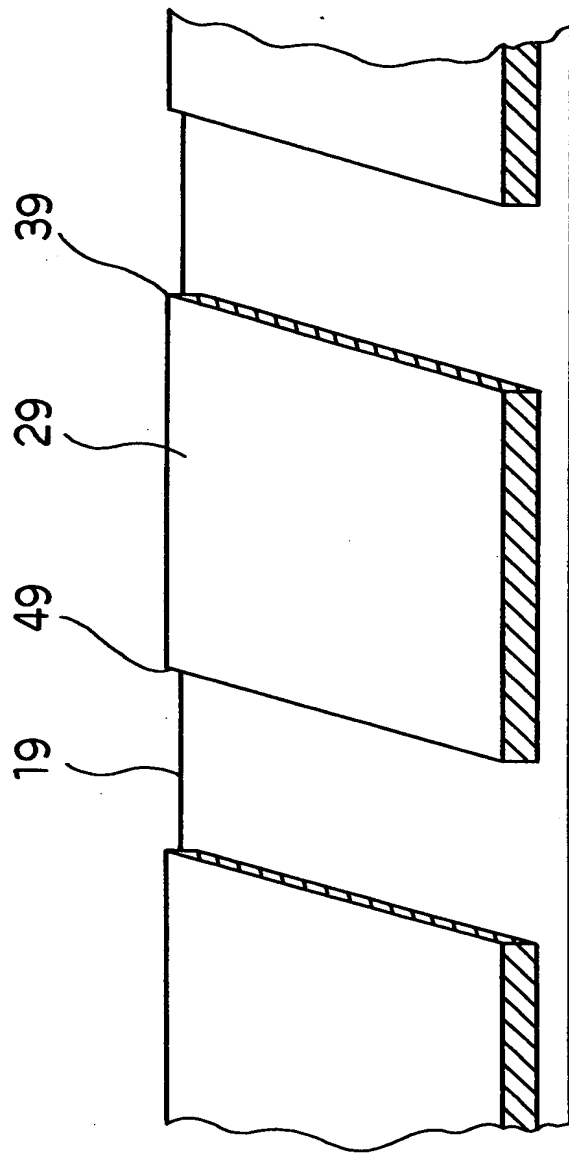
4 2 0 1 : ピストン (リターン側)

【図 5】

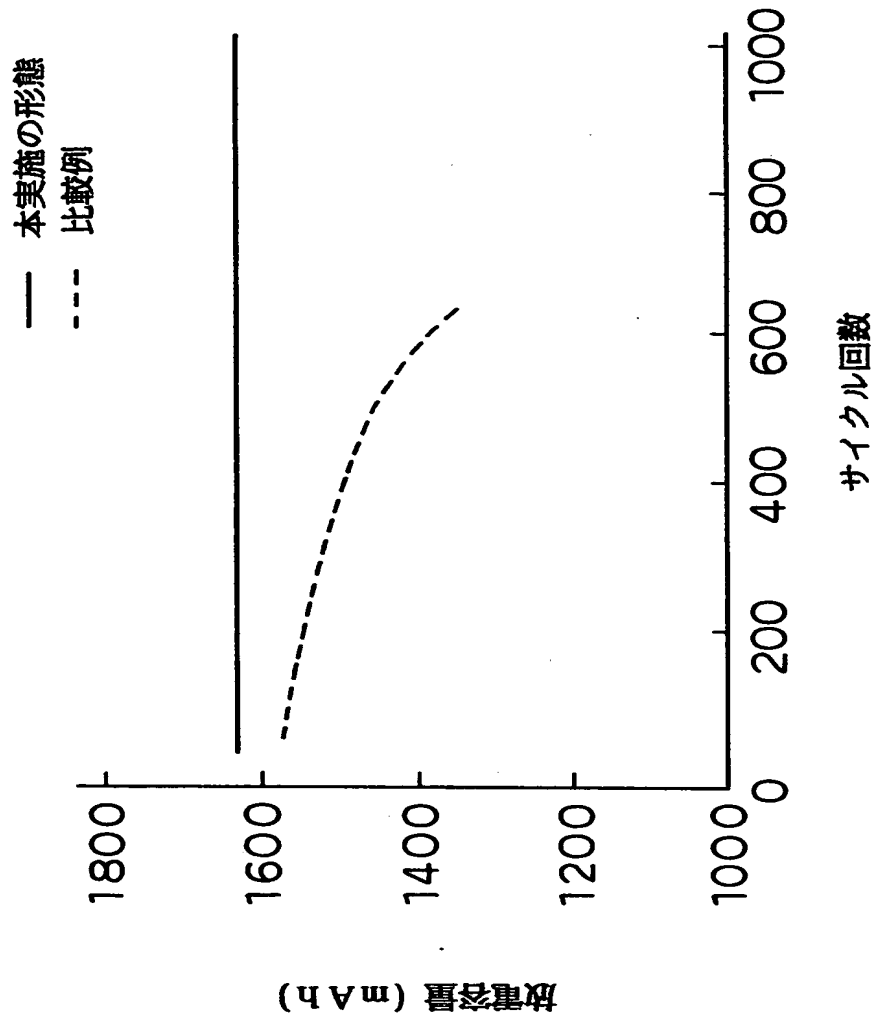


- 19: 集電体
- 29: 活物質層
- 39: 始端部
- 49: 終端部

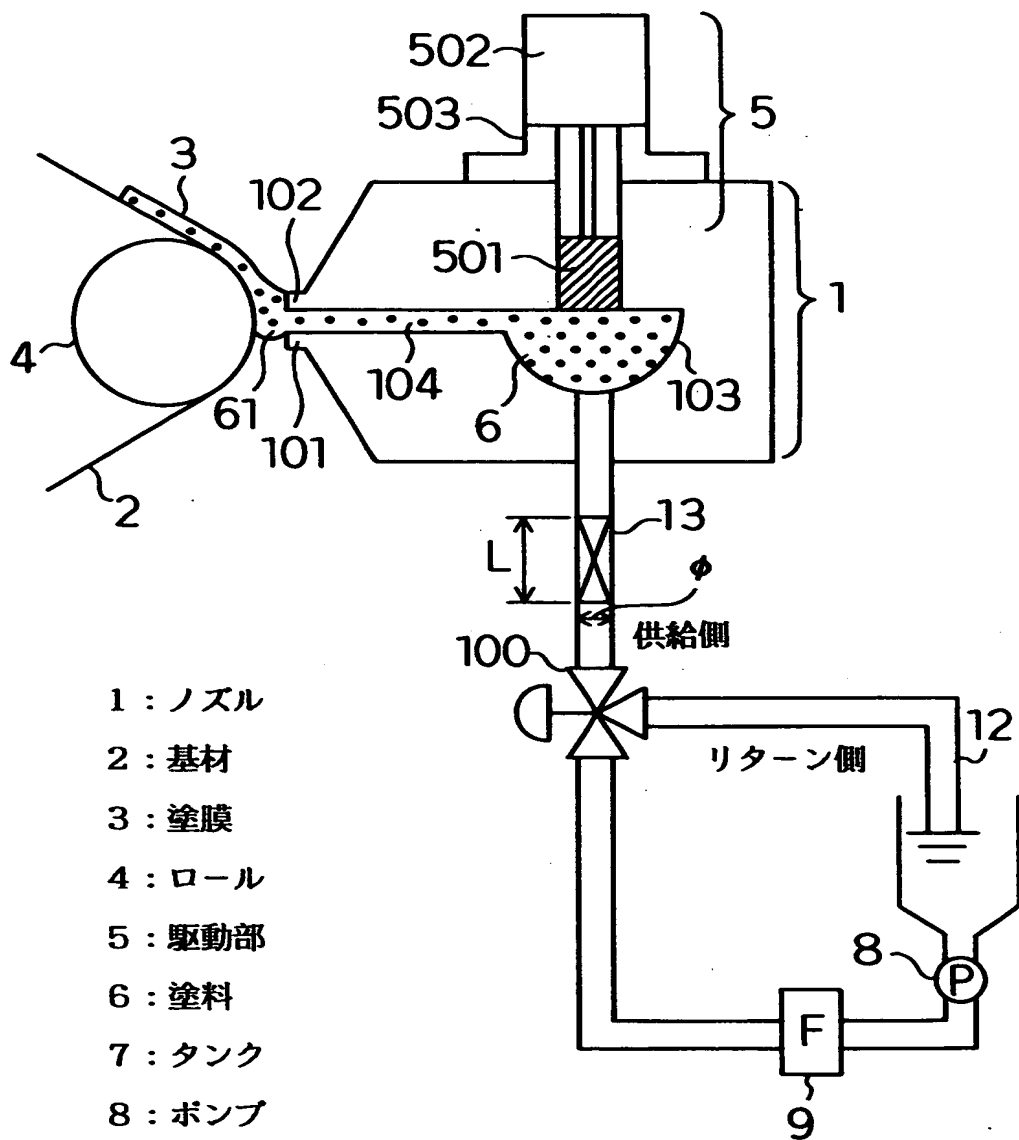
【图6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の間欠塗布装置では、基材上に間欠的に塗布形成した長手方向の厚みが不均一であり、また塗布始端部の厚塗りが発生する。

【解決手段】 基材上に塗料 6 を塗布するノズル 1 と、ノズル 1 の直前にノズル 1 への塗料 6 の供給と停止を繰り返す供給側二方弁 1 0 と、リターン側への塗料 6 の排出と停止を繰り返すリターン側二方弁 1 1 と、供給側二方弁 1 0 とリターン側二方弁 1 1 の間を連結する流路 1 2 と、流路 1 2 への塗料 6 の供給手段と、ノズル 1 内部に設けられたピストン 5 0 1 の移動により、ノズル内部の塗料 6 の吸引と戻しを繰り返す塗料引き戻し手段 5 とを備え、少なくとも塗布開始時の供給側二方弁 1 0 の切り替えを、リターン側二方弁 1 1 の切り替えより 5 m s e c 以上、5 0 0 m s e c 以下の範囲で動作させることを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社